

La rilevazione della temperatura corporea nell'emergenza-urgenza pre-ospedaliera: Rapid Evidence Assessment

The detection of body temperature in pre-hospital care: Rapid Evidence Assessment

■ ENRICO LUCENTI¹, NICOLETTA DASSO², GIANLUCA CATANIA³, MILKO ZANINI³, ANNA MARIA BAGNASCO⁴, LOREDANA SASSO⁵

¹ Infermiere, Pronto Soccorso e 118 Presidio Ospedaliero della Val Tidone, Dipartimento di Emergenza-Urgenza, Azienda USL Piacenza. Professore a contratto presso il Corso di Laurea in Infermieristica, Università degli Studi di Parma

² Infermiera, PhD Student, Dipartimento di Scienze della Salute (DISSAL), Via A. Pastore 1, Genova 16132, Università degli Studi di Genova

³ Infermiere Ricercatore, Dipartimento di Scienze della Salute (DISSAL), Via A. Pastore 1, Genova 16132, Università degli Studi di Genova

⁴ Professore Associato, Dipartimento di Scienze della Salute (DISSAL), Via A. Pastore 1, Genova 16132, Università degli Studi di Genova

⁵ Professore Ordinario, Dipartimento di Scienze della Salute (DISSAL), Via A. Pastore 1, Genova 16132, Università degli Studi di Genova



RIASSUNTO

Introduzione: La rilevazione dei parametri vitali è un punto cardine nell'assessment del paziente da parte dell'infermiere in emergenza territoriale ma la rilevazione della temperatura corporea non sempre emerge come parametro di riferimento. L'obiettivo di questo studio è indagare attraverso una revisione sistematica della letteratura se nel setting pre-ospedaliero avviene la rilevazione della temperatura corporea in modo sistematico e secondariamente se emerge una sede ottimale di rilevazione del dato temperatura.

Materiali e Metodi: Questa revisione è stata condotta mediante un Rapid Evidence Assessment e sviluppata nel mese di Marzo 2019. I database consultati sono stati PubMed e Cochrane Library. I risultati sono stati riportati seguendo le linee guida PRISMA. È inoltre stata valutata la qualità degli studi attraverso il Critical Appraisal Skills Programme.

Risultati: Negli studi analizzati la temperatura corporea è rilevata in funzione di un preciso protocollo di ricerca. Emergono dati significativi come la prevalenza dell'ipotermia fissata al 29% nei pazienti traumatizzati con $T < 35^{\circ}\text{C}$ e che il 44% dei pazienti trasportati in ambulanza ha manifestato discomfort circa l'esperienza del freddo.

Discussione: Il personale dovrebbe essere addestrato al management della temperatura corporea attraverso interventi specifici definiti basic nurse intervention, e nella scelta dei sistemi di riscaldamento.

Conclusioni: Non si può affermare che la rilevazione della temperatura corporea avvenga in modo sistematico durante l'assessment del paziente mentre la temperatura timpanica è la sede preferenziale per la rilevazione del dato. Questo studio rappresenta il fondamento per la costruzione di un algoritmo dedicato alla gestione della termoregolazione in ambito extra-ospedaliero. Ulteriori studi sono auspicabili al fine di poter indagare l'importanza del corretto management della temperatura corporea in ambito pre-ospedaliero.

Parole chiave: Emergenza Territoriale - Temperatura Corporea - Accertamento Infermieristico



ABSTRACT

Introduction: The detection of vital signs is an important point in the nurse patient assessment during the prehospital assessment but the detection of body temperature does not always emerge as a reference parameter. The objective of this study is to investigate through a systematic review whether in the pre-hospital setting the detection of body temperature takes place systematically and secondarily if emerges an optimal site of detection of the body temperature.

Materials and Methods: This review was conducted through a Rapid Evidence Assessment and developed in March 2019. The databases consulted were PubMed and Cochrane Library. The results were reported following the PRISMA guidelines. The quality of the studies was also evaluated through the Critical Appraisal Skills Program.

Results: In the analyzed studies the body temperature is detected according to a precise research protocol. Significant data emerge such as the prevalence of hypothermia set at 29% in trauma patients with $T < 35^{\circ}\text{C}$ and that 44% of patients transported by ambulance showed discomfort about the experience of cold).

Discussion: Staff should be trained in body temperature management through specific interventions called basic nurse intervention, and in the choice of heating systems.

Conclusions: It cannot be said that the detection of body temperature takes place systematically during the assessment of the patient while the tympanic temperature is the preferential site for data collection. This study represents the foundation for the construction of a management *thermoregulation algorithm for nurse that works in prehospital settings. More studies are needed in order to investigate the importance of proper body temperature management in the pre-hospital setting.*

Keywords: Prehospital Emergency Care - Body Temperature - Nursing Assessment.

ARTICOLO ORIGINALE

PERVENUTO IL 10/12/2019

ACCETTATO IL 28/12/2019

Corrispondenza per richieste:

Enrico Lucenti

enricolucenti@gmail.com

Gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

INTRODUZIONE

La temperatura corporea rappresenta un parametro vitale di fondamentale importanza per il paziente e la sua rilevazione, o monitoraggio, rientrano nello specifico assistenziale dell'infermiere^[1]; nel sistema di emergenza-urgenza territoriale, esso si trova spesso a gestire pazienti con alterazioni della temperatura corporea sia in termini di ipertermia che di ipotermia.

Condizioni favorevoli la perdita da calore sono: traumi (soprattutto se cranici), ustioni, ipoglicemie, sindromi neurologiche, patologie neuro-degenerative, intossicazioni da farmaci o alcol, sepsi e shock settico. Tra le cause appena citate la più studiata, in correlazione all'ipotermia, è quella traumatica. Una percentuale di traumatizzati gravi (ISS >15) compresa fra il 10 ed il 66% giunge in PS con una temperatura corporea $\leq 34^{\circ}\text{C}$ e oltre il 40% di quelli che subiscono interventi chirurgici maggiori, arrivano in sala operatoria con un temperatura inferiore a 34°C ^[2]. Nel 2017 uno studio scandinavo pone la percentuale dei pazienti traumatizzati ipotermici (TC < 35°C) al 29%^[3]. Un più recente studio, sempre scandinavo, alza invece la percentuale dei pazienti ipotermici sulla scena dell'evento al 73% (considerando temperature < 36°C)^[4]. Nelle cause non traumatiche dati sperimentali suggeriscono che la prevenzione o la correzione precoce dell'ipotermia mediante riscaldamento nei pazienti anziani (>65 anni) con sepsi è associata ad un outcome migliore^[5]. In termini di mortalità, uno studio del 2016 mostra che all'ingresso del paziente traumatizzato in terapia intensiva, l'ipotermia è uno dei più importanti indicatori predittivi fisiologici sia per la mortalità precoce che tardiva^[6].

In merito al fenomeno ipertermia, alcune condizioni favorevoli l'aumento della temperatura corporea sono: infezioni microbiche, ustioni, neoplasie, malattie infiammatorie, colpi di calore, malattie ormonali, intossicazioni, tossicodipendenze. Pochi sono i dati che analizzano il fenomeno nel setting pre-ospedaliero. Pazienti vittime di colpi di calore hanno una mortalità a 28 giorni del 58%, aumentata al 71% a 2 anni^[7]. Il colpo di calore causa riduzione funzionale da moderata a grave nel

33% dei sopravvissuti a 1 anno, con il 41% dei sopravvissuti che richiedono ulteriori cure ed ospedalizzazioni successive a 1 anno. Inoltre un episodio di colpo di calore da sforzo è associato ad un aumentato del rischio di mortalità del 40% dopo il recupero dall'episodio iniziale^[8]. Anche se non è chiaro quali siano i pazienti più a rischio, l'ipertermia rimane comunque un insulto comune al sistema nervoso centrale con associati numerosi effetti neuro-cognitivi che, in alcuni casi, possono persistere dopo l'insulto acuto: una temperatura interna di 40°C o superiore è associata a danni neurologici a lungo termine o permanenti, il recupero potrebbe essere minimo ed il cardine del trattamento rimane quindi l'immediato riconoscimento e raffreddamento per minimizzare le complicanze stesse^[9].

È facile intuire che queste sono tutte condizioni che si possono presentare in acuto all'infermiere durante l'assessment del paziente in ambito pre-ospedaliero, il cui corretto accertamento pone le base per la pianificazione e l'attuazione di interventi immediati. Non risulta altrettanto evidente come la rilevazione della temperatura corporea possa inserirsi in modo sistematico nel processo di assessment. Infatti nelle "National Model EMS Clinical Guidelines" NASEMSO (2017 versione 2.0)^[10] la rilevazione della *body temperature* non viene elencata all'interno della tabella dei parametri vitali nel momento della valutazione iniziale. Tuttavia nell'ambito della trattazione dell'ipertermia e dell'ipotermia, si pone comunque attenzione alla rilevazione della temperatura e nel primo caso è indicata la rilevazione della temperatura qualora il termometro fosse disponibile, mentre nel secondo caso, l'ipotermia, a seconda della temperatura rilevata (senza però fare riferimenti a sede e modalità) il paziente viene messo in differenti categorie di gravità e di conseguenza riceve trattamenti diversificati.

Ipertermia e ipotermia trovano di nuovo spazio nell'EBP in ambito pre-ospedaliero con esplicite indicazioni alla possibile rilevazione del parametro *body temperature* come emerge nel PEP Database^[11].

Un'altro aspetto importante a supporto di quanto possa essere rilevante la valutazione

del parametro temperatura corporea la prima possibile è che negli ultimi anni la comunità scientifica, in ambito di medicina d'emergenza-urgenza, sta dando molta importanza al riconoscimento precoce del paziente affetto da sepsi dal cui trattamento iniziale viene condizionato l'outcome, così come viene ampiamente discusso nelle linee guida internazionali "Surviving Sepsis Campaign" a tal punto da produrre un Bundle a riguardo^[12]. In ambito pre-ospedaliero, poter guidare il paziente in un percorso di trattamento precoce con accesso rapido in Pronto Soccorso, diventa preponderante ma altrettanto importante è poter generare il sospetto di sepsi, e la rilevazione della temperatura diventa un aiuto prezioso a ciò. Anche in Italia sono stati creati percorsi clinico-assistenziali ad hoc dove emerge la raccomandazione a rilevare la temperatura fra i primi parametri^[13].

Pertanto il quesito che sottende questa revisione è il seguente: nell'assessment del paziente soccorso in ambito extra ospedaliero, all'interno del sistema di emergenza-urgenza, la temperatura corporea viene rilevata in modo sistematico quale parametro vitale fondamentale?

Gli obiettivi pertanto sono i seguenti:

- ▶ **obiettivo primario:** valutare la letteratura inerente la rilevazione della temperatura corporea in ambito pre-ospedaliero durante l'assessment del paziente traumatizzato e non traumatizzato da parte dell'infermiere;
- ▶ **obiettivo secondario:** osservare se emerge una sede di rilevazione ed uno strumento che possono rappresentare la scelta ottimale nella rilevazione della temperatura corporea in ambito pre-ospedaliero.

MATERIALI E METODI

La metodologia scelta per sviluppare questo studio è la REA, ovvero Rapid Evidence Assessment^[14]. Per valutare criticamente gli articoli selezionati è stato scelto il Critical Appraisal Skills Programme, ovvero CASP^[15]. Il team di ricerca è costituito da due ricercatori che sviluppano il Rapid Evidence Assessment parallelamente. I risultati della ricerca

Tabella 1. Strategia di ricerca mediante metodo PIO

P	Paziente	Paziente sottoposto all'assessment (trauma e non trauma) in ambito pre-ospedaliero nel contesto del sistema di emergenza-urgenza territoriale.
I	Intervento	Rilevazione della temperatura corporea.
O	Outcome	Comprendere la rilevanza del parametro vitale temperatura corporea nell'assessment iniziale.

sono stati letti in modo indipendente dai due ricercatori e analizzati in base ai criteri di inclusione. Al fine di poter ottimizzare la strategia di ricerca nella banche dati scelte, si rende necessario basarsi sulla metodologia PIO (**tabella 1**)^[16].

Ottimale sarebbe stata la rilevazione del parametro da parte dell'infermiere, tuttavia si è reso necessario estendere la rilevazione del suddetto parametro anche ad altre figure professionali come ad esempio medici di emergenza-territoriale e figure tecniche del soccorso (EMT).

Le Keywords derivanti dalla formulazione del quesito di ricerca mediante metodo PIO sono riportate qui di seguito:

- prehospital emergency care, prehospital setting, prehospital context, triage, prehospital assessment;
- thermometer;
- skin temperature, body temperature;
- measurement, measures, assessment, monitoring.

La strategia di ricerca iniziale prevedeva l'inclusione nelle keywords appena elencate dei termini quali: "nurse(s)" ed "emergency nurse(s)". Tale inclusione riduceva notevolmente i risultati della ricerca nei database,

rendendoli numericamente esigui, a tal punto da decidere di non includere i suddetti termini nella costruzione della stringa di ricerca. Riducendo i termini di ricerca si è ottenuto un aumento del livello di sensibilità della ricerca. La motivazione risiede nel fatto che non in tutti i sistemi di emergenza territoriale è prevista la figura dell'infermiere.

I database presi in considerazione sono stati PubMed e Cochrane Library. La consultazione è avvenuta il 6 Marzo 2019 ed ha preso in considerazione gli studi in un arco temporale di 10 anni (dal 5 Marzo 2009 al 5 Marzo 2019).

I limiti impostati riguardano la presenza di articoli in lingua Inglese o Italiana, e per Cochrane Library l'inclusione dei soli trials. Nella tabella "Search Strategy" (**tabella 2**) si riportano le stringhe utilizzate all'interno dei database.

I criteri di inclusione e di esclusione applicati sono i seguenti:

Criteri d'inclusione:

- articoli appartenenti alla letteratura primaria;
- articoli in lingua inglese o in italiano;
- articoli full text;
- raccolta del dato nel setting pre-ospedaliero del sistema di emergenza-urgenza

territoriale;

- rilevazione del dato in oggetto da parte di personale infermieristico, medico e tecnico del sistema di emergenza-urgenza territoriale;
- paziente adulto (età ≥18 anni);

Criteri d'esclusione:

- letteratura grigia;
- revisione sistematiche/meta-analisi;
- studi qualitativi;
- opinioni di esperti, case report, case series;
- articoli pubblicati oltre 10 anni fa;
- riferimenti a setting pre-ospedalieri non facenti parte del sistema di emergenza-urgenza;
- pazienti in ROSC trattati con ipotermia terapeutica;
- setting intra-ospedalieri.

RISULTATI

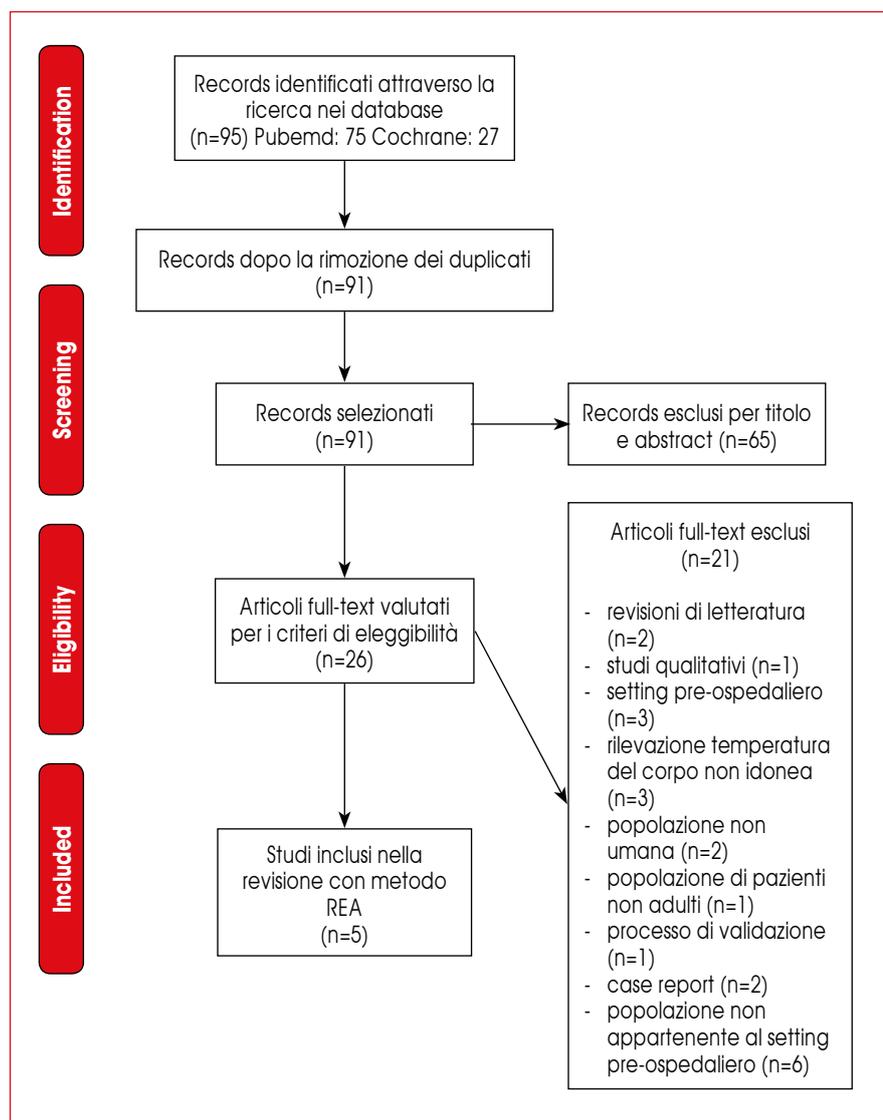
I risultati della ricerca sono stati estrapolati mediante il metodo PRISMA^[17].

Gli articoli trovati sono stati 95 (PubMed=75 e Cochrane=27). Dopo l'eliminazione dei duplicati (n=4) gli articoli rimasti sono stati 91 e quindi sottoposti a screening. Gli studi rimanenti il cui full text è stato analizzato sono stati 26 (**figura 1**). Tra questi, gli articoli eliminati (n=21) con le rispettive motivazioni sono i seguenti:

- trattasi di una revisione di letteratura^[18,19];
- trattasi di uno studio qualitativo^[20];
- il setting pre-ospedaliero non fa parte del sistema di emergenza-urgenza territoriale^[21,22,23], inoltre nel primo studio si fa riferimento a traumi in campo militare e all'utilizzo di presidi specifici non presenti nel mondo civile, nel secondo ad eventi in luogo marittimo;
- il dato temperatura corporea è esclusivamente rilevato nel setting intra-ospedaliero; gli autori affermano di avere informazioni limitate circa i trattamenti e la rilevazione della temperatura nel setting pre-ospedaliero^[24,25];
- nessun riferimento alla rilevazione della temperatura corporea nell'assessment del paziente nella fase pre-ospedaliera^[26];
- lo studio è condotto su un manichino termico o modello costruito ad-hoc^[27,28];
- la popolazione scelta include pazienti con età < di 18 anni^[29];
- trattasi del processo di validazione dello strumento "Cold Discomfort Scale"^[30];
- trattasi di "case report" con associata revisione di letteratura^[31,32];
- trattasi di volontari appositamente "raffreddati"^[27,33,34,35,36];
- si tratta di uno studio retrospettivo che recupera dati dal registro traumi^[37]; in particolare, non ci sono informazioni precise circa la rilevazione del dato temperatura corporea in ambito pre-ospedaliero.

Tabella 2. Search Strategy

Database	Search Strategy
PubMed - MedLine	((("prehospital emergency care"[all fields] OR ("prehospital settings"[all fields] OR "prehospital setting"[all fields] OR "prehospital context"[all fields] OR "prehospital triage"[all fields] OR "pre-hospital triage"[all fields] OR "prehospital"[all fields]) AND (("thermometers"[MeSH Terms] OR ("thermometers"[MeSH Terms] OR "thermometers"[All Fields] OR "thermometer"[All Fields]) OR "thermometers"[MeSH Terms] OR ("thermometers"[MeSH Terms] OR "thermometers"[All Fields])) OR "skin temperature"[All Fields] OR "skin temperature assessment"[All Fields] OR "skin temperature measurement"[All Fields] OR "skin temperature measurements"[All Fields] OR "skin temperature measures"[All Fields] OR "skin temperature monitoring"[All Fields] OR ("body temperature"[MeSH Terms] OR "body temperature"[all fields])) AND ("loattfull text"[sb] AND "2009/03/05"[PDAT] : "2019/03/05"[PDAT] AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Italian[lang]))
Cochrane Library	("prehospital" or "prehospital setting" or "prehospital assessment" or "prehospital emergency care" or "prehospital triage" or "prehospital context") and ("temperature" or "body temperature" or "skin temperature" or "thermometer") and ("measurement" or "measures" or "assessment" or "monitoring")

Figura 1. Rappresentazione dei risultati mediante Prisma Flow Diagram


Dagli studi analizzati in full-text inclusi nel processo di revisione si presentano i risultati focalizzando le tematiche di analisi funzionali agli obiettivi della REA in oggetto (**tabella 3 e tabella 4**).

- PAESE
- OBIETTIVO
- DISEGNO DI STUDIO
- POPOLAZIONE
- RACCOLTA DATI
- DEFINIZIONE DEI VALORI DI RIFERIMENTO
- RILEVAZIONE SISTEMATICA DELLA TC
- SEDI DI MISURAZIONE
- STRUMENTI DI RILEVAZIONE UTILIZZATI
- DATA COLLECTOR
- RISULTATI DEGLI STUDI
- LIMITI DEGLI STUDI
- QUALITY APPRAISAL

Gli articoli analizzati, nella quasi totalità, sono stati condotti in Svezia, mentre un unico studio è stato condotto in Francia.

Gli obiettivi degli studi erano: esaminare il fenomeno ipotermia nei pazienti soccorsi in

ambito extra-ospedaliero, identificando dove possibile eventuali fattori di rischio o favorenti^[3,38], valutare l'efficacia di un prototipo di materasso riscaldato finalizzato al trasporto del paziente in ambulanza o di sistemi di riscaldamento comunque attivi^[39,40], conoscere l'esperienza del paziente esposto al freddo ed identificare i fattori correlati durante l'assessment del paziente stesso ed il trasporto in ambulanza^[41].

Prevalentemente si tratta di studi prospettici-osservazionali^[3,38,41] ma è presente anche uno studio sperimentale quantitativo^[39] e uno studio RCT^[40].

In tutti gli studi la popolazione faceva riferimento a pazienti soccorsi in ambito pre-ospedaliero, con un primo iniziale assessment e un successivo trattamento.

Il dato temperatura corporea viene rilevato prevalentemente all'arrivo sul posto, durante il trasporto e all'arrivo in pronto soccorso, ad intervalli ben definiti. Solo in uno studio si fa riferimento alla documentazione

dedicata per la raccolta del dato stesso^[3]. In due studi viene utilizzato la Cold Discomfort Scale^[39,40].

Essendo questi degli studi focalizzati alla rilevazione del dato temperatura corporea in soggetti in ipotermia, o potenzialmente ipotermici, si decide di evidenziare anche gli eventuali valori di riferimento. In due studi su cinque^[3,38] è ben precisato il valore di riferimento (<36°C e <35°).

In nessuno studio si fa esplicitamente riferimento alla rilevazione sistematica della temperatura corporea in ambito pre-ospedaliero, intesa come procedura facente parte dell'assessment del paziente.

La sede di misurazione della temperatura corporea, in tutti gli studi è quella del canale auricolare / membrana timpanica ed in due studi viene presa in considerazione anche la temperatura cutanea misurata sulle dita^[39,41].

Il dato viene raccolto dal personale di ambulanza con qualche diversità: in un caso è raccolto dal membro più esperto del team^[38], in due studi sia dall'autore dello studio stesso che dagli infermieri del sistema di emergenza territoriale^[39,41], nello studio francese dal team MICU costituito da medici e infermieri^[3], e in ultimo dal personale EMS^[40].

L'uso di sistemi di riscaldamento attivi aumentano il comfort del paziente e riducono lo stress da freddo^[39] in quanto l'ambiente ambulanza non è assolutamente uno spazio confortevole^[41]; tuttavia in un altro studio il sistema attivo viene auspicato ma il sistema passivo risulta essere ugualmente efficace^[40]. Emerge che il personale dovrebbe essere addestrato al management della temperatura corporea, con raccomandazione a rilevare il dato temperatura corporea ed il suo monitoraggio in modo sistematico^[3].

Anche i limiti dichiarati dagli autori stessi sono molteplici. In alcuni studi il limite risiede nel campione, rappresentato da pochi soggetti studiati^[38], o da una popolazione non omogenea^[39]. In merito al dato raccolto, i valori estremi della temperatura corporea rilevati sono stati minimizzati dalla media statistica^[38], oppure l'intervento del personale sanitario è stato preceduto da interventi da parte di altre figure professionali (ad es. "fire brigade" nello studio francese) andando presumibilmente ad alterare il dato raccolto alla prima rilevazione sul campo^[3]. È necessario studiare più variabili fisiologiche in relazione alla temperatura e ai viaggi più lunghi in ambulanza^[39,40], ma anche variabili legate alle regioni nelle quali avvengono gli studi^[3].

In generale si può affermare che gli studi sono di buon livello: infatti gli items delle varie check-list trovano risposta positiva in quasi tutti i casi. Gli obiettivi ed i metodi sono ben dichiarati in tutti i lavori analizzati. In alcuni studi un aspetto di debolezza può essere considerato nella dimensione del campione^[38,41] o

Tabella 3. Analisi studi identificativi

TITOLO STUDIO	OBV	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	RACCOLTA DATI	RISULTATI	CONCLUSIONI	LIMITI E CONSIDERAZIONI FUTURE	Q. A.
Kornfält and Johansson, 2009.	Esaminare l'insorgenza di ipotermia rilevata sul luogo del soccorso nella Svezia meridionale durante due periodi di tre mesi ciascuno (estate ed inverno).	Studio prospettico di coorte.	94 pazienti (priority 1) suddivisi in 2 gruppi a seconda del luogo del soccorso (indoor/outdoor) e separati in 3 categorie (general medicine, trauma, intoxicated).	Prima della partenza dal luogo dell'evento e all'arrivo in pronto soccorso.	41 pazienti studiati nel periodo estivo (Giugno - Agosto 2007) e 53 durante il periodo invernale (Dicembre - Febbraio 2007/2008). Demograficamente le popolazioni sono simili. Solo il sottogruppo dei pazienti intossicati all'esterno erano in ipotermia all'arrivo dei soccorritori e hanno perso calore durante il trasporto (Summer 35,9 ± 1,3 → 35,9 ± 1,2 Winter 36,1 ± 0,8 → 35,7 ± 1,3).	L'ipotermia è un fenomeno più comune nel pz. intossicato (droghe e alcol). Nessuno però ha ricevuto terapia e.v. con soluzioni riscaldate. Contrariamente ad altri studi il pz. traumatizzato (minore) non era ipotermico (terapia e.v. riscaldata, metabolismo aumentato).	Non è stato precisato se i pz. sono stati soccorsi di giorno o di notte. Il termometro timpanico si è rilevato un buono strumento ma i valori estremi sono stati minimizzati dalla media statistica. Pochi pazienti studiati.	Medio
Aléx et al., 2015.	Valutare l'efficacia di un prototipo di materasso riscaldato per aumentare la temperatura corporea ed il confort del paziente nel setting dell'emergenza territoriale.	Studio d'intervento quantitativo.	60 pazienti (età > di 18 anni) trasportati da 2 ambulanze (una di intervento e una di controllo). Sono stati esclusi i pz. non coscienti, con problematiche di comunicazione e con alterazioni critiche delle funzioni vitali	All'arrivo sul posto, dopo 10' e all'arrivo in Pronto Soccorso. Utilizzo della Cold Discomfort Scale. Dati raccolti per circa 15 giorni a Novembre e Dicembre del 2011 e poi per gli stessi giorni a Novembre e Dicembre del 2014.	Nel gruppo di intervento il confort è aumentato durante l'assistenza ed il trasporto in ambulanza e diminuisce nel gruppo controllo. All'arrivo invece non ci sono variazioni significative fra i 2 gruppi. Il punteggio nella scala CDS mostra differenze significative fra i due gruppi. Non c'è nessun impatto sulla temperatura cutanea (dita) fra i due gruppi.	L'uso di un materasso riscaldato aumenta il confort del pz. e riduce lo stress da freddo (basic nurse intervention). La temperatura delle dita non subisce modificazioni ma è da ricercare in numerosi fattori (vasocostrizione e lento ripristino della normalità → trasporti brevi ca. 15'). La temp. timpanica è una valida rilevazione approssimativa alla core temperature (facile rilevazione e non invasiva).	Popolazione di studio non omogenea (diagnosi e anamnesi differenti). Sono necessari più studi con gruppi di confronto e che includano preferibilmente la misurazione delle variazioni fisiologiche in relazione alla temp. corporea e viaggi in ambulanza più lunghi.	Medio
Aléx, Karlsson and Saveman, 2013.	Conoscere l'esperienza del paziente (traumatizzato e non) esposto al freddo ed identificare i fattori correlati durante l'assessment ed il trasporto in ambulanza.	Studio osservazionale sul campo.	62 pz. (34 W, 28 M) fra 21 e 98 anni. Pazienti con età ≥ 18 anni e che parlano svedese. Esclusi i non coscienti o con alterazioni del linguaggio.	Appena dopo la rilevazione dei PV e alla raccolta anamnestica fino all'arrivo in PS. Raccolta dati fra Gennaio e Marzo 2011.	L'85% aveva un T cutanea sotto la comfort zone e il 44% riferiva l'esperienza di aver freddo in ambulanza. 54 pz. soccorsi indoor hanno avuto una significativa diminuzione delle T cutanea conseguentemente alla rilevazione in ambulanza. Nessuna differenza significativa fra uomini e donne. Nessuno dei PV rilevati (Fc, Fr, SatO2, PA) mostra significative differenze fra i 2 gruppi.	L'ambiente ambulanza non è confortevole. I pz. che riferivano di avere freddo avevano tremori e questo aumenta la richiesta di O2 e diminuisce l'efficienza muscolare. Condurre il pz. nella confort zone è di grande importanza.	È possibile che i pz. non abbiano riferito di avere freddo anche se fuori dalla comfort zone. Sono richiesti più studi per aumentare le conoscenze circa l'assessment pre-ospedaliero in termini di ricondurre il paziente nella confort zone.	Medio
Lapostolle et al., 2017.	Identificare i fattori di rischio correlati all'ipotermia nel momento dell'arrivo dell'equipe EMS sulla scena dell'evento.	Studio osservazionale, prospettico, multicentrico. Studio ancillare (analisi secondaria).	461 pz. Tra questi pz. traumatizzati, > di 18 anni, e pz. che in generale hanno ricevuto cure intensive nella fase pre-ospedaliera.	Modulo cartaceo dedicato per la raccolta del dato (T timpanica all'arrivo sul posto e all'arrivo in PS). Inoltre si registrano dati demografici, morfologici, ambientali e i PV dei pz. Fra 1° Gennaio 2004 e 10 Novembre 2007.	Prevalenza di ipotermia alta (29%). Si riduce al 14% all'arrivo in PS dovuta all'attuazione di interventi per il riscaldamento (nel 78% dei casi). Principali rischi di ipotermia sono associati al trauma cranico.	Si raccomanda la rilevazione della temperatura corporea ed il monitoraggio in tutti i pz. soprattutto se traumatizzati. Utile spogliare il pz. da vestiti bagnati. Il personale dovrebbe essere addestrato nel management della temperatura corporea.	In alcuni casi il team EMS è stato preceduto dalla "fire brigade" il cui equipaggio aveva già provveduto ad un minimo di trattamento nel pz. traumatizzato (es. utilizzo di coperte). Inoltre non si può escludere che fattori legati all'ambiente e alle tipologie di trauma possano essere diverse in altri paesi o regioni.	Alto
Lundgren et al., 2011.	Valutare gli effetti di un sistema di riscaldamento attivo su pz. traumatizzati ipotermici durante il trasporto in ambulanza o in elicottero.	RCT (no cieco) dove un braccio riceve l'intervento A ed il secondo braccio riceve l'intervento A + B (dove B rappresenta l'intervento da studiare).	Pz. traumatizzati con età ≥ 18 anni (GCS < 15 esclusi) o per trasporti < 10 min. 2 gruppi: uno riceveva solo il sistema passivo di riscaldamento (22 pz.), l'altro il sistema passivo + il sistema attivo (26 pz.).	Dati raccolti da Dicembre 2007 a Maggio 2010. Utilizzo della "cold discomfort scale". PV e Temp. timpanica misurati caricato il pz. (ma dopo 5' dall'applicazione del sensore per la temp.) e poi registrati ogni 30' e all'arrivo in PS.	La seconda misurazione mostra un innalzamento della TC in entrambi i gruppi. Diminuisce anche il discomfort in entrambi i gruppi ma è più significativo in quello col trattamento attivo. Nessuna variazione significativa nelle varie misurazioni circa i PV.	Il metodo di rilevazione della temperatura è considerato il più accurato fra i non invasivi. Nei pz. traumatizzati ipotermici il sistema di riscaldamento passivo è efficace ma utilizzando il sistema attivo (pad riscaldanti applicati al dorso) si aumenta significativamente il confort e si riduce la risposta allo stress indotto dal freddo.	È necessario compiere studi su pz. con trauma grave. In questo studio non si è valutato il consumo di ossigeno e la temperatura cutanea.	Alto

Tabella 4 - Analisi studi identificati (obiettivi)

TITOLO STUDIO	LUOGO	DEFINIZIONE VALORI DI RIFERIMENTO	RILEVAZIONE SISTEMATICA	STRUMENTO DI RILEVAZIONE	SEDE DI RILEVAZIONE	CHI RACCOGLIE IL DATO
Kornfält and Johansson, 2009.	Sud della Svezia (Falck Ambulance Ltd. department of Sjöbo and Lund)	Ipotermia < 36°C	Non precisata	Termometro calibrato (Genius Modell 3000A)	Membrana timpanica	Si precisa solo essere il membro esperto del team
Aléx et al., 2015.	Nord della Svezia (Wästerbotten County Council)	Non precisati	Non precisata	Termometro a infrarossi cutaneo (CIR 8819) e timpanico (Braun Thermo Scan, Exac temp IRT 8520 Germany)	Cute (dita) e membrana timpanica	Il primo autore dello studio e 2 infermieri di ambulanza
Aléx, Karlson and Saveman., 2013.	Nord della Svezia (Umeå)	Non precisati.	Non precisata	Termometro timpanico (Braun ThermoScan, Exac Temp IRT 4520, Germany) e termometro a infrarossi (CIR 8819)	Temperatura timpanica e cutanea (dita)	Staff ambulanza (infermieri)
Lapostolle et al., 2017.	Francia (8 centri)	Ipotermia < 35°C	Non precisata (ma auspicata)	Termometro timpanico. Modello Métraux (Crissier, Switzerland)	Canale auricolare	Team MICU (mobile intensive care unit) con medico e infermiere specializzati a bordo più autista. Raccoglie il dato il medico o l'infermiere
Lundgren et al., 2011.	Nord della Svezia	Non precisati	Non precisata	Sensore nel canale auricolare (Smiths Medical, Ltd., UK)	Canale auricolare	Personale EMS non altrimenti specificato (14 ambulanze e 1 elicottero)

nella sua eterogeneità^[39]. Materiali e metodi per la raccolta e l'analisi dei dati, includendo metodiche e considerazioni per la riduzione dei possibili bias, emergono in tutti gli studi (rendendo quindi ben riproducibile gli studi stessi). Laddove eventuali bias non potevano essere altrimenti ridotti, essi venivano dichiarati^[3]. Tutti gli studi si concludono con eventuali implicazioni per future ricerche, suggerendo anche implementazioni metodologiche o di raccolta dati^[40].

DISCUSSIONE

Nonostante la temperatura corporea sia annoverata fra i parametri vitali fondamentali per l'espressione delle funzioni biologiche del nostro organismo, dagli studi analizzati non emerge chiaramente la sistematicità della sua rilevazione da parte dell'infermiere nell'ambito pre-ospedaliero. Negli studi analizzati la temperatura corporea è stata rilevata in funzione di obiettivi ben specifici, assumendo una funzione a supporto del processo di ricerca dello studio stesso^[3,38,39,40].

Analizzando il fenomeno ipotermia, da questi studi emergono alcuni dati che devono far riflettere sull'opportunità che la rilevazione tempestiva della temperatura corporea possa dare in termini di trattamento ed inquadramento del paziente. L'ipotermia è un fenomeno riscontrabile in emergenza territoriale, più comune però al paziente intossicato da droghe o alcol piuttosto che al paziente traumatizzato^[38]. Lo studio francese di Lapostolle, condotto nel 2017 su 461 pazienti soccorsi, pone la percentuale di prevalenza dell'ipotermia (T <35°C) al 29%, ridotta al 14% grazie all'attuazione di interventi specifici (all'arrivo in pronto soccorso), fenomeno ancor più presente e significativo (73%) se si considera la temperatura inferiore ai 36°C^[41]. È

bene ricordare a tal proposito che l'ipotermia è uno dei fattori predittivi più importanti sia per la mortalità precoce che tardiva, all'ingresso del paziente in terapia intensiva^[5].

Nello studio di Aléx del 2015 i pazienti nel gruppo intervento (utilizzo di un prototipo di materassino riscaldato vs riscaldamento passivo) mostravano un comfort maggiore con riduzione dello stress termico da freddo, definendo questo tipo di intervento un *basic nurse intervention*. Lo stesso autore, 2 anni prima, aveva dimostrato che l'85% dei pazienti studiati aveva una temperatura corporea al di sotto della comfort zone e che il 44% riferiva di aver provato l'esperienza del freddo, manifestata anche con brividi. In merito proprio ai brividi è emerso che per ogni grado centigrado di temperatura corporea perso, la potenza muscolare è ridotta del 3% così come simultaneamente l'efficacia del muscolo stesso, e che la richiesta di ossigeno può aumentare fino al 500%, valore che rappresenta un rischio notevole per un paziente con disfunzioni a livello cardio-circolatorio^[42].

Un'altro aspetto da prendere in considerazione è il fatto che la raccolta del dato è stata condotta nei diversi studi da diverse figure professionali. L'infermiere è presente in 2 studi su 5^[39,41] mentre negli altri casi non è ben precisato^[38,40], mentre in un solo studio è presente ma condivide con altre figure professionali del soccorso la raccolta del dato^[3]. Questo è dovuto alla notevole eterogeneità nella costituzione delle equipe di soccorso in ambito pre-ospedaliero (EMT vs professionisti sanitari) e rende difficilmente equiparabili i risultati stessi.

Lo studio di Lapostolle raccomanda la rilevazione della temperatura corporea ed il suo monitoraggio in tutti i pazienti, soprattutto se traumatizzati, e afferma che il perso-

nale dovrebbe essere addestrato al management della temperatura corporea stessa. Emerge dagli studi analizzati che la sede di rilevazione da preferire è quella timpanica, infatti essa è definita come valida rilevazione approssimativa della *core temperature*, facile e non invasiva^[39], addirittura è considerato il più accurato fra i metodi non invasivi^[40]. In tutti i 5 studi analizzati la sede di rilevazione è stata la membrana timpanica, o canale auricolare, ed in due studi anche la temperatura cutanea^[39,41]. Ne consegue che il principale strumento utilizzato per la rilevazione della suddetta temperatura sia il termometro timpanico.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto emerso da questa revisione della letteratura, non si può affermare che durante l'assessment del paziente nel setting pre-ospedaliero la rilevazione della temperatura corporea avvenga in modo sistematico e strutturato. Ulteriori studi circa il fenomeno delle variazioni termiche (ipo-ipertermia) potrebbero dar evidenza circa l'importanza della rilevazione di questo parametro in ambito extra-ospedaliero in modo sistematico ed in un secondo momento, correlare l'outcome del paziente ad interventi specifici da parte dell'infermiere che opera nel sistema di emergenza-urgenza territoriale. Questo va a supportare la necessità di una rilevazione sistematica della temperatura. Emerge la raccomandazione alla rilevazione della temperatura corporea e al suo monitoraggio in tutti i pazienti, soprattutto se traumatizzati. Il personale dovrebbe essere addestrato al management della temperatura corporea stessa che viene definito come *basic nurse intervention*.

L'esperienza del freddo nel paziente soc-

corso è un fenomeno frequente ed in grado di incidere sul confort dello stesso in modo significativo, pertanto sono auspicabili interventi di riscaldamento sia attivi che passivi.

La possibilità di ricercare in letteratura fenomeni fisiopatologici che causino alterazione dell'equilibrio termico in modo da incidere sull'outcome del paziente, rende la misurazione del parametro in oggetto un ambito necessariamente da approfondire.

Emerge invece una sede ottimale di rilevazione della temperatura per il setting pre-ospedaliero identificata nella temperatura timpanica: di facile accesso, ripetibile, non invasiva e molto vicina alla *core temperature*. Questo dato rappresenta quindi una buona base a supporto della metodologia per implementare ulteriori progetti di ricerca sul tema.

BIBLIOGRAFIA

- ROSE L, CLARKE SP. *Vital Signs*. Am J Nurs. 2010; 10(5):11.
- SANSON G, NARDI G, DE BLASIO E, DI BARTOLOME S, MOONI C, SARANTONI C. *Prehospital Trauma Care*. Bologna: IRC Edizioni; 2007.
- LAPOSTOLLE F, COUVREUR J, KOCH FX, SAVARY D, ALHÉRITÈRE A, GALINSKI M, SEBBAH JL, TAZAROURTE K, ADNET F. *Hypothermia in trauma victims at first arrival of ambulance personnel: an observational study with assessment of risk factors*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2017; 25(1):43.
- EIDSTUEN S.C, ULEBERG O, VANGBERG G, SKOGVOLL E. *When do trauma patients lose temperature? - a prospective observational study*. Acta Anaesthesiol Scand. 2018; 62(3):384-393.
- TIRUVOIPATI R, ONG K, GANGOPADHYAY H, ARORA S, CARNEY I, BOTH A. *Hypothermia predicts mortality in critically ill elderly patients with sepsis*. BMC Geriatr. 2010; September 27:10:70.
- BALVERS K, VAN DER HORST M, GRAUMANS M, BOER C, BINNEKADE JM, GOSLINGS JC, JUFFERMANS NP. *Hypothermia as a predictor for mortality in trauma patients at admittance to the Intensive Care Unit*. J Emerg Trauma Shock. 2016; 9(3):97-102.
- ARGAUD L, FERRY T, LE QH, MARFISI A, CIORBA D, ACHACHE P, DUCLUZEAU R, ROBERT D. *Short and long term outcomes of heatstroke following the 2003 heat wave in Lyon, France*. Arch Intern Med. 2007; 167(20):2177-2183.
- WALLACE RF, KRIEBEL D, PUNNETT L, WEGMAN DH, AMOROSO PJ. *Prior heat illness hospitalization and risk of early death*. Environ. Res. 2007; 104(2):290-5.
- WALTER EJ, CARRARETO M. *The neurological and cognitive consequences of hyperthermia* [internet]. Critical Care. 2016; 20(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944502/> [ultimo accesso 16/03/2019].
- NAEMSO. *National Model EMS Clinical Guidelines* [internet]. 2017. Available from: <https://www.ems.gov/pdf/advancing-ems-systems/Provider-Resources/National-Model-EMS-Clinical-Guidelines-September-2017.pdf> [ultimo accesso 2/03/2019].
- Dalhousie University. *Prehospital Evidence Based Practice* [internet]. Available from: <https://emssep.cdha.nshealth.ca/TOC.aspx> [ultimo accesso 4/2/2019].
- Society of Critical Care Medicine (SCCM) and the European Society of Intensive Care Medicine (internet). *Surviving Sepsis Campaign*. Available from: <http://www.survivingsepsis.org/Bundles/Pages/default.aspx> [ultimo accesso 7/2/2019].
- CACI M. *La gestione della sepsi nell'adulto in Pronto Soccorso e Medicina d'Urgenza in Italia: le raccomandazioni della Consensus SIMEU* [internet]. Italian Journal of Emergency Medicine. 2018. Available from: <https://www.simeu.it/w/articoli/leggiArticolo/3821/> [ultimo accesso 10/2/2019].
- GRANT MJ, BOOTH A. *A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies*. Health Info Libr J. 2009; 26(2):91-108.
- Critical Appraisal Skill Programme [internet]. Found to: <https://casp-uk.net> [ultimo accesso 22/3/2019].
- POLIT DF, BECK TC. *Fondamenti di Ricerca Infermieristica*. 2° Edizione. Milano: McGraw-Hill; 2014.
- MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG, THE PRISMA GROUP. *Linee guida per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi: il PRISMA statement*. Evidence. 2015; Vol 7(6):1-8.
- GAITHER JB, GALSON S, CURRY M, MHAYAMAGURU M, WILLIAMS C, KEIM SM, BOBROW BJ, SPAITE DW. *Environmental Hyperthermia in Prehospital Patients with Major Traumatic Brain Injury*. The J Emerg Med. 2015; 49(3):375-381.
- STRAPAZZON G, PROCTER E, PAAL P, BRUGGER H. *Pre-hospital core temperature measurement in accidental and therapeutic hypothermia*. High Alt. Med. Biol. 2014; 15(2):104-111.
- ALEX J, LUNDGREN P, HENRIKSSON O, SAVEMAN BI. *Being cold when injured in a cold environment - patients' experiences*. Int Emerg Nurs. 2013; 21(1):42-49.
- NESSBITT M, ALLEN P, BEEKLEY A, BUTLER F, EASTRIDGE B, BLACKBOURNE L. *Current practice of thermoregulation during the transport of combat wounded*. J Trauma. 2010; 69:S162-7.
- JUSSILA K, RISSANEN S, PARKKOLA K, HANNU A. *Evaluating cold, wind, and moisture protection of different coverings for prehospital maritime transportation-a thermal manikin and human study*. Prehosp Disaster Med. 2014; 29(6):580-588.
- MOK G, DEGROOT D, HATHAWAY NE, BIGLEY DP, MCGUIRE CS. *Exertional Heat Injury: Effects of Adding Cold (4 degrees C) Intravenous Saline to Prehospital Protocol*. Curr Sports Med Rep 2017; 16(2):103-108.
- GAITHER JB, CHIKANI V, STOLZ U, VISCUSI C, DENNINGHOFF K, BARNHART B, MULLINS T, RICE AD, MHAYAMAGURU M, SMITH JJ, KEIM SM, BOBROW BJ, SPAITE DW. *Body Temperature after EMS Transport: Association with Traumatic Brain Injury Outcomes*. Prehosp Emerg Care. 2017; 21(5):575-582.
- WEAVER MD, RITTENBERGER JC, PATTERSON PD, MCENTIRE SJ, CORCOS AC, ZIEMICKI JA, HOSTLER D. *Risk factors for hypothermia in EMS-treated burn patients*. Prehosp Emerg Care. 2014; 18(3):335-341.
- HAYASHIDA K, KONDO Y, HIFUMI T, SHIMAZAKI J, ODA Y, SHIRAIISHI S, FUKUDA T, SASAKI J, SHIMIZU K. *A novel early risk assessment tool for detecting clinical outcomes in patients with heat-related illness (J-ERATO score): Development and validation in independent cohorts in Japan*. PloS one. 2018; 13(5):e0197032.
- HENRIKSSON O, LUNDGREN P, KUKLANE K, HOLMER I, NAREDI P, BJORNSTIG U. *Protection against cold in prehospital care: evaporative heat loss reduction by wet clothing removal or the addition of a vapor barrier-a thermal manikin study*. Prehosp Disaster Med. 2012; 27(1):53-58.
- ZASA M, FLOWERS N, ZIDEMAN D, HODGETTS TJ, HARRIS T. *A torso model comparison of temperature preservation devices for use in the prehospital environment*. Emerg Med J 2016; 33(6):418-422.
- LANGHELLE A, LOCKEY D, HARRIS T, DAVIES G. *Body temperature of trauma patients on admission to hospital: a comparison of anaesthetised and non-anaesthetised patients*. Emerg Med J . 2012; 29(3):239-242.
- LUNDGREN P, HENRIKSSON O, KUKLANE K, HOLMER I, NAREDI P, BJORNSTIG U. *Validity and reliability of the Cold Discomfort Scale: a subjective judgement scale for the assessment of patient thermal state in a cold environment*. J Clin Monit Comput. 2014; 28(3):287-291.
- PASQUIER M, ZURRON N, WEITH B, TURINI P, DAMI F, CARRON PN, PAAL P. *Deep accidental hypothermia with core temperature below 24 degrees c presenting with vital signs*. High Alt. Med. Biol. 2014; 15(1):58-63.
- SANTELLI J, SULLIVAN JM, CZARNIK A, BEDOLLA J. *Heat illness in the emergency department: keeping your cool*. Emerg Med Pract. 2014; 16(8):1-2.
- SRAN BJK, McDONALD GK, STEINMAN AM, GARDINER PF, GIESBRECHT GG. *Comparison of*

- heat donation through the head or torso on mild hypothermia rewarming. *Wilderness Environ Med.* 2014; 25(1):4-13.
34. OLIVER SJ, BRIERLEY JL, RAYMOND-BARKER PC, DOLCI A, WALSH NP. *Portable Prehospital Methods to Treat Near-Hypothermic Shivering Cold Casualties Wilderness Environ Med* 2016; 27(1):125-130.
 35. ALEX J, KARLSSON S, SAVEMAN BI. *Effect evaluation of a heated ambulance mattress-prototype on body temperatures and thermal comfort--an experimental study.* *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2014; 22:43.
 36. THOMASSEN O, FAEREVERIK H, OSTERAS O, SUNDE GA, ZAKARIASSEN E, SANDSUND M, HELTNE JK, BRATTEBO G. *Comparison of three different prehospital wrapping methods for preventing hypothermia - a crossover study in humans.* *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2011; 19:41.
 37. SINGER AJ, TAIRA BR, THODE HCJ, McCORMACK JE, SHAPIRO M, AYDIN A, LEE C. *The association between hypothermia, prehospital cooling, and mortality in burn victims.* *Acad Emerg Med.* 2010; 17(4):456-459.
 38. KORNFALT J, JOHANSSON A. *Occurrence of hypothermia in a prehospital setting, southern Sweden.* *Int Emerg Nurs.* 2009; 18(2):76-79.
 39. ALEX J, KARLSSON S, BJORNSTIG U, SAVEMAN BI. *Effect evaluation of a heated ambulance mattress-prototype on thermal comfort and patients' temperatures in prehospital emergency care - an intervention study.* *Int J Circumpolar Health.* 2015; 74:28878.
 40. LUNDGREN P, HENRIKSSON O, NAREDI P, BJORNSTIG U. *The effect of active warming in prehospital trauma care during road and air ambulance transportation - a clinical randomized trial.* *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2011; 19:59.
 41. ALEX J, KARLSSON S, SAVEMAN BI. *Patients' experiences of cold exposure during ambulance care.* *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21:44.
 42. SCOTT EM, BUCKLAND R. *A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complication.* *AORN J.* 2006; 83(5):1090-104, 1107-13.



Per informazioni contattare la segreteria Aniarti:

aniarti@aniarti.it
 340.4045367